

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-111092

(43)Date of publication of application : 25.04.1995

(51)Int.Cl.

G11C 16/06

G06F 12/02

(21)Application number : 05-253870

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 12.10.1993

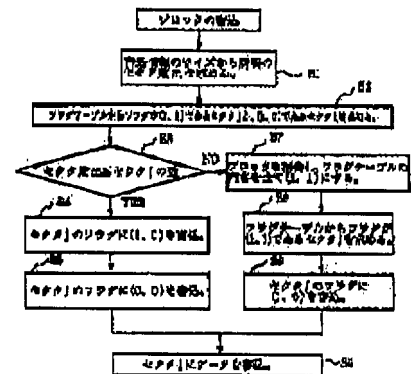
(72)Inventor : YAMADA HACHIRO

(54) CONTROL METHOD FOR NON-VOLATILE SEMICONDUCTOR STORAGE DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the number of times of erasing operation by performing additional writing corresponding to rewriting in an unused sector without erasing a whole block when unused sectors having numbers exceeding the required number of sectors at the time of rewriting.

CONSTITUTION: When unused sectors are deficient, a block is erased in a step 7, each sector of 0th sector~30th sector of a sector section and each flag of flags F0~F30 of a flag table all are rewritten to '1' indicating 'unwritten', flags of an unused sector (i) of (m) pieces from the leading are rewritten from (1, 1) to (1, 0). In the last step 6, writing operation of a block is finished by writing data in an unused sector. In a read-out operation reading input information, a used sector (i) whose contents are (1, 0) out of flags F0~F30 in the flag table is obtained, and read-out operation can be easily performed by reading out successively from a sector of small number.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.03.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.11.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 09-020652

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 04.12.1997

[Date of extinction of right]

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-111092

(43) 公開日 平成7年(1995)4月25日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 C 16/06				
G 0 6 F 12/02	5 1 0 A	8366-5B		
		6866-5L	G 1 1 C 17/ 00	5 1 0 Z

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-253870

(22) 出願日 平成5年(1993)10月12日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 山田 八郎

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

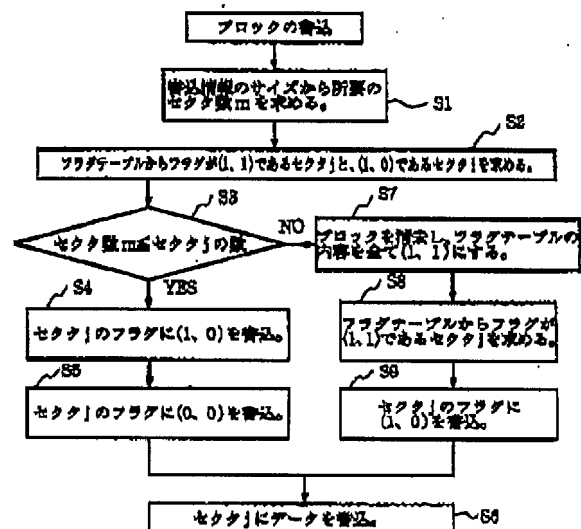
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 不揮発性半導体記憶装置の制御方法

(57) 【要約】

【目的】 書込回数を低減し、高信頼度で高速な不揮発性半導体記憶装置の制御方法を提供する。

【構成】 各々のブロックがセクタ部1の配列順で各々のセクタの未使用、使用中および使用済のそれぞれの状態を示すフラグF0～F30から成るフラグテーブル2を有する。書換ブロックに書換時の上記セクタの所要数を上回る数の未使用セクタが存在する場合にこの書換ブロック全体の消去を行わずに上記未使用セクタに書換対応の追加の書込を行い、この追加の書込を行ったセクタ対応のフラグの表示を未使用から使用中に更新し、既に使用中のセクタのフラグの表示を使用済に更新し、読出時にフラグテーブル2における使用中の表示の最初の上記フラグ対応のセクタから読出す。



(2)

特開平7-111092

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の予め定めた記憶容量のセクタから成る複数のブロックにより構成され、格納内容の消去を前記ブロックの単位で行い各々の前記ブロックの読出し書込動作を前記セクタの単位で行う不揮発性半導体記憶装置の制御方法において、

各々の前記ブロックが前記セクタの配列順で各々の前記セクタの未使用、使用中および使用済のそれぞれの状態を示すフラグから成るフラグテーブルを有し、書換対象の前記ブロックである書換ブロックに書換時の前記セクタの所要数を上回る数の未使用セクタが存在する場合に前記書換ブロック全体の消去を行わずに前記未使用セクタに前記書換対応の追加の書込を実行し、前記追加の書込を行った前記セクタ対応の前記フラグの表示を未使用から使用中に更新し、既に使用中の前記セクタの前記フラグの表示を使用済に更新し、

読出し時に前記フラグテーブルにおける前記使用中の表示の最初の前記フラグ対応のセクタから読出すことを特徴とする不揮発性半導体記憶装置の制御方法。

【請求項2】 前記書換ブロックが書換時の前記セクタの所要数に対して前記未使用セクタの数が不足する場合に前記書換ブロックを消去し、前記書換ブロックの前記消去前に使用中であった前記セクタの次のセクタから書込を開始することを特徴とする請求項1記載の不揮発性半導体記憶装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は不揮発性半導体記憶装置の制御方法に関し、特に電気的に書換および消去可能な読出専用メモリ（EEPROM）などの不揮発性半導体記憶装置の制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の不揮発性半導体記憶装置は、書換可能回数が1万回程度と少ないため、これを改善するための不揮発性半導体記憶装置の制御方法が、既に特開昭63-181190号公報等の多数の文献に公表されている。

【0003】 例えば、上記特開昭63-181190号公報（文献1）記載の制御方法は、不揮発性半導体記憶装置のメモリエリアを複数のブロックに分割し、書換毎に順次書込み対象のブロックを変更することにより、ブロック毎の書換回数を低減するというものである。

【0004】 また、特開平4-57298号公報（文献2）記載の制御方法は、文献1と同様にメモリエリアを複数のブロックに分割し、ブロック毎に書換が不可能である書換不可ブロックである場合にセットされる書換不可フラグを設け、書換対象のブロックが書換不可ブロックである場合に上記不可フラグをセットし他のブロックにデータを書込むようにするものである。

2

【0005】 さらに、特開平1-286199号公報

（文献3）記載の制御方法は、文献1と同様にメモリエリアを複数のブロックに分割したEEPROMとともにランダムアクセスメモリ（RAM）を用いて、書込不良ブロックを他の未使用ブロックと置換えることにより書換回数を増加させるというものである。

【0006】 しかし、このように、書込データを一時的にRAMに格納する方法は、上記書込データがRAMにのみ格納されている期間に電源が切れたような場合には上記書込データが破壊されてしまう。

【0007】 また、文献1～3のいずれの場合にも、書込ブロックを変更する場合、不揮発性半導体記憶装置（メモリ）を使用するソフトウェアが管理するブロック番号と、上記メモリの物理的なブロック番号との対応、すなわち論理ブロック番号と物理ブロック番号との対応付け用の変換テーブルについて、不揮発化の方法やその書込回数の低減方法に関する何等の対策も説明がなく、これらの具体的な方法は実現されていないので、ブロックの変更毎に上記変換テーブルの書換が必要となり、上記メモリから成る上記変換テーブルの書換回数は低減されず、高信頼性の阻害要因となる。

【0008】 さらに、書込ブロックを変更する場合の書換動作に本来低速な消去動作が伴うため、この種の制御方法は本質的に低速である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来の不揮発性半導体記憶装置の制御方法は、書込データを一時的にRAMに格納する方法は記憶情報の不揮発性が必ずしも確保できないという欠点があった。

【0010】 また、書込ブロックを変更する場合の論理ブロック番号と物理ブロック番号との対応付け用の変換テーブルの書換が必要であるため書込回数を削減できないという欠点があった。

【0011】 さらに、書込ブロックを変更する場合の書換動作に本来低速な消去動作が伴うため、この書換動作が本質的に低速となるという欠点があった。

【0012】

【課題を解決するための手段】 本発明の不揮発性半導体記憶装置の制御方法は、複数の予め定めた記憶容量のセクタから成る複数のブロックにより構成され、格納内容の消去を前記ブロックの単位で行い各々の前記ブロックの読出し書込動作を前記セクタの単位で行う不揮発性半導体記憶装置の制御方法において、各々の前記ブロックが前記セクタの配列順で各々の前記セクタの未使用、使用中および使用済のそれぞれの状態を示すフラグから成るフラグテーブルを有し、書換対象の前記ブロックである書換ブロックに書換時の前記セクタの所要数を上回る数の未使用セクタが存在する場合に前記書換ブロック全体の消去を行わずに前記未使用セクタに前記書換対応の追加の書込を実行し、前記追加の書込を行った前記セク

10

20

30

40

50

3

タ対応の前記フラグの表示を未使用から使用中に更新し、既に使用中の前記セクタの前記フラグの表示を使用済に更新し、読出時に前記フラグテーブルにおける前記使用中の表示の最初の前記フラグ対応のセクタから読出すことを特徴とするものである。

【0013】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0014】図1は本発明の第1の実施例を示すフローチャートである。また、図2は本実施例の不揮発性半導体記憶装置の各々のブロックの構成を示す説明図である。

【0015】本実施例の不揮発性半導体記憶装置の制御方法は、この不揮発性半導体記憶装置全体を複数のセクタから成る複数のブロックに分割し、このブロック単位で消去を実行し、セクタ番換にともなう読出および書込は上記セクタ単位で実行する。

【0016】説明の便宜上、本実施例の不揮発性半導体記憶装置として4Mビット、すなわち512Kバイトの記憶容量のフラッシュメモリチップを想定する。このメモリチップはブロックサイズが16Kバイトのブロック32個から成り、各ブロックはセクタサイズが512バイトのセクタ31個から成る。

【0017】図2を参照すると、各々のブロックは、第0セクタ～第30セクタから成るセクタ部1と、第0～第30セクタの各々の使用状態を表示するフラグF0～F30をセクタ部1の各セクタの番号順に配列したフラグテーブル2とを備える。フラグF0～F30各々は2ビットの数値で表現され、それぞれ(1, 1)は対応セクタが未使用、(1, 0)はブロックの情報記憶に使用中、(0, 0)は使用済であることを示す。

【0018】本実施例のフラッシュメモリの応用システムからのアクセスはそれぞれのブロックに対して行われ、格納情報がセクタサイズの512バイト以下の場合には1個のセクタに格納され、512バイトを超える情報は連続する番号の複数のセクタに格納される。情報が格納されたセクタに対応するフラグは(1, 1)から(1, 0)に変更される。消去時はセクタ部1の第0セクタ～第30セクタの各セクタおよびフラグテーブル2のフラグF0～F30の各々は全部未書込を示す'1'となる。

【0019】図1および図2を参照して本実施例の制御手順を説明すると、入力情報を格納する書込動作では、ステップS1で、書込情報のサイズをセクタサイズで除算し所要のセクタ数を求める。ステップS2で、情報格納対象のブロック内のフラグテーブル2のフラグF0～F30を読み取り使用中を示す(1, 0)が表示されているセクタ(以下使用セクタ)iの数と、未使用を示す(1, 1)が表示されているセクタ(以下未使用セクタ)jの数を求める。ステップ3で、未使用セクタj

(3)

特開平7-111092

4

の数が所要セクタ数m以上あるか否かの判断をし、YESすなわち十分な場合にはステップ4に、NOすなわち未使用セクタが不足する場合にはステップ7にそれぞれ進む。ステップ4で、未使用セクタjのうちの番号が連続するm個のセクタ対応のフラグを(1, 1)から

(1, 0)に変更し、ステップ5で、使用セクタi対応のフラグを(1, 0)から使用済を示す(0, 0)に変更する。この変更は'1'から'0'への変更であるから、消去が不要な追加書込で行うことができる。

【0020】一方、未使用セクタが不足する場合には、ステップ7でブロックの消去を行い、セクタ部1の第0セクタ～第30セクタの各セクタおよびフラグテーブル2のフラグF0～F30の各々を全部未書込を示す'1'とし、先頭からm個の未使用セクタjのフラグを(1, 1)から(1, 0)に番換える(ステップ8, 9)。最後のステップ6で未使用セクタjにデータを書込むことによりブロックの番換動作が完了する。

【0021】入力情報を読み取る読出動作では、フラグテーブル2のフラグF0～F30のうちの内容

(1, 0)である使用中セクタiを求め、小さい番号のセクタから順次読出すことにより容易に行うことができる。

【0022】次に、本発明の第2の実施例を示すフローチャートである図3を参照すると、本実施例の前述の第1の実施例に対する相違点は、ステップS4の代りに、未使用セクタj内の先頭セクタ対応のフラグを(1, 0)に残りのセクタ対応のフラグを(1, 0)に番換えるステップS14と、ステップS8, S9の代りに、未使用セクタjが不足しているためブロックを消去してからデータを書込む場合にブロック内の先頭すなわち最小番号のセクタからでなく、以前に使用していたセクタの次の番号のセクタから書込むステップS18, S19を含むことである。

【0023】このように書込むために、以前の使用セクタiの最後のセクタの次のセクタ対応のフラグのみ(1, 1)から(1, 0)に変更する。

【0024】これにより、未使用セクタが不足しているためブロックを消去してからデータを書込む場合、従来のように常に先頭のセクタに書込まれることがなくなるため先頭のセクタのみ書込消去回数が増加することを防止し、各セクタの書込回数が平均化される。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の不揮発性半導体記憶装置の制御方法は、番換時のセクタの所要数を上回る数の未使用セクタが存在する場合はブロック全体の消去を行わずに上記未使用セクタにこの番換対応の追加の書込を行い、未使用セクタが不足する場合のみブロックの消去動作を行うので、従来番換動作毎に行っていた消去動作の回数が著しく削減されるという効果がある。

50

(4)

特開平7-111092

5

6

【0026】また、未使用セクタが十分ある場合には、従来必要であった低速の消去動作は不要であるので、高速な書換動作が可能となるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の不揮発性半導体記憶装置の制御方法の第1の実施例を示すフローチャートである。

【図2】本実施例の制御方法を適用する不揮発性半導体*

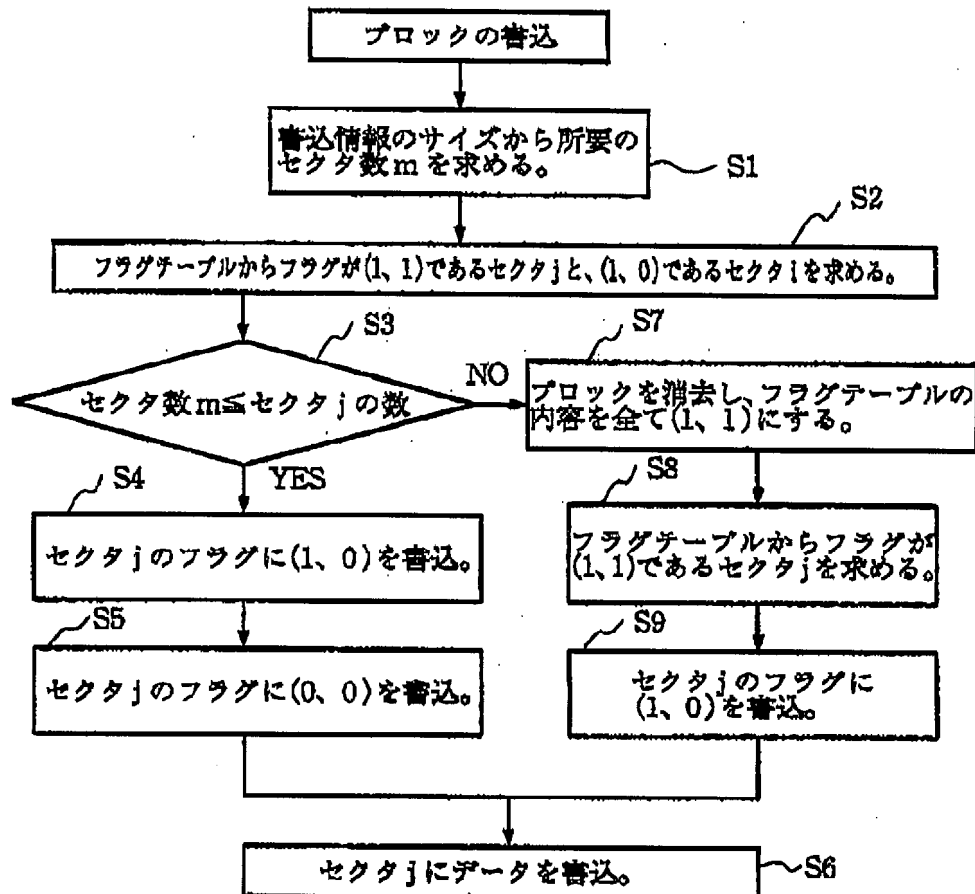
*記憶装置の各々のブロックの構成を示す説明図である。

【図3】本発明の不揮発性半導体記憶装置の制御方法の第1の実施例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 セクタ部
- 2 フラグテーブル

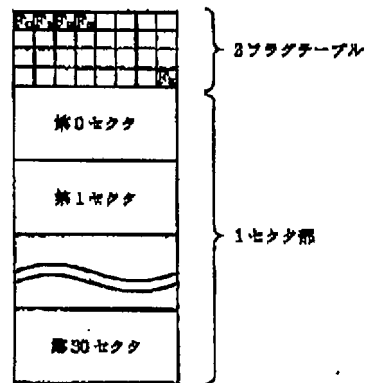
【図1】



(5)

特開平7-111092

【図2】

F₀~F₃₁: 第0~第30セクタのフラグ

- (1, 1) : 未使用
- (1, 0) : 使用中
- (0, 0) : 使用済み

(8)

特開平7-111092

【図3】

